



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000293947 A**(43) Date of publication of application: **20.10.2000**

(51) Int. Cl. **G11B 20/12**
 G11B 7/00, G11B 7/007, G11B 27/00

(21) Application number: **11101043**
 (22) Date of filing: **08.04.1999**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **DEGUCHI HIRONORI**
NAKADA KOHEI
KONISHI SHINICHI

(54) **OPTICAL DISK, OPTICAL DISK
 RECORDING/REPRODUCING DEVICE AND
 ITS METHOD**

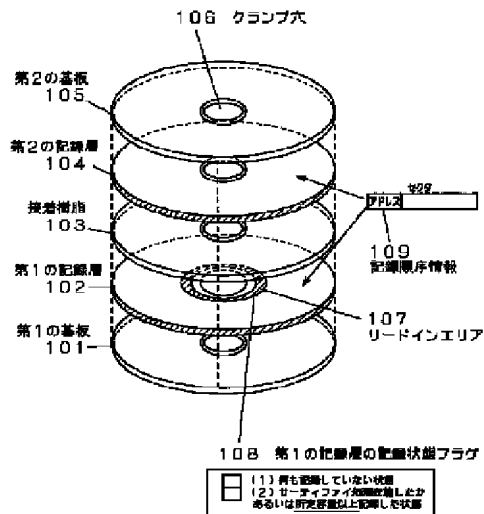
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk and an optical disk recording/reproducing device and its method, capable of recording/reproducing the information and also capable of reducing the pre-processing operation such as certifying, by taking account of the difference in the optical property due to the recorded or unrecorded state of the layer of this side.

SOLUTION: A 1st recording layer 102 and a 2nd recording layer 104 are provided with plural tracks in the spiral or concentric circular state. The track is constituted of plural sectors. Each sector is provided with the address information (hereafter called as address) from 0 to S-1 (S is the number of sectors of the 1st and 2nd recording layers) on the 1st recording layer and the address from S to S×2-1 on the 2nd recording layer respectively. The recording order information 109 is obtained by means of dividing the address by S to make the integer. In this case, the recording order information becomes 0 in all sectors of the 1st recording layer and 1 in all sectors of the 2nd recording layer. The

recording order information is defined as, for instance, the smaller the value is, the earlier to be recorded. By this arrangement, the method to specify so as to record from the 1st recording layer, i.e., from the layer closer to the surface irradiated by the light beam is available at the time of recording.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-293947

(P2000-293947A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 20/12		G 1 1 B 20/12	5 D 0 4 4
7/00	6 3 1	7/00	6 3 1 A 5 D 0 9 0
			6 3 1 B 5 D 1 1 0
7/007		7/007	
27/00		27/00	

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-101043	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成11年4月8日 (1999. 4. 8)	(72) 発明者	出口 博紀 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	中田 浩平 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

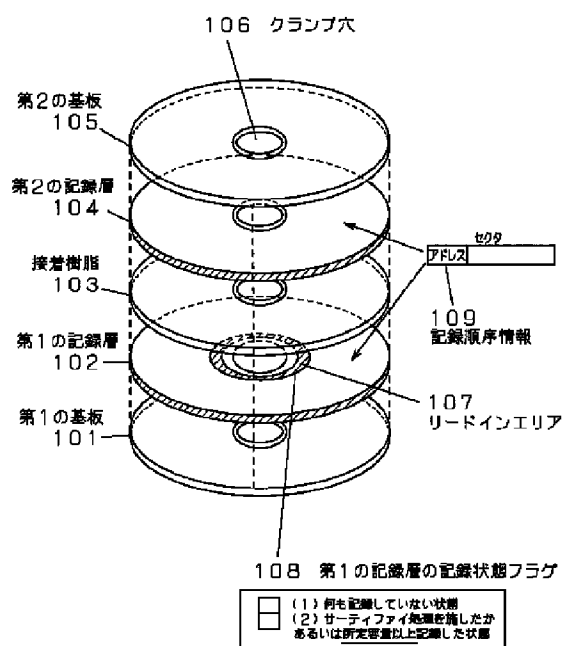
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスク記録再生装置、方法

(57) 【要約】

【課題】 手前の層の記録・未記録による光学特性の差を考慮して、情報を記録・再生でき、またサーティファイ等の前処理を軽減できる光ディスク及び光ディスク記録再生装置、方法を提供する。

【解決手段】 積層した第1の記録層102と第2の記録層104を持ち、各記録層の所定の領域に記録順序情報109と第1の記録層の記録状態フラグ108を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクであって、該複数の記録層を記録する際の順序を示す記録順序情報を所定の領域に記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記記録順序情報は、光ビームの照射面に近い記録層から順に記録することを示すことを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 前記記録層を記録セクタに分割し、該記録セクタは各々固有の番地情報を含み、前記記録順序情報は、該番地情報に所定の演算を行うことにより得られることを特徴とする請求項1または2記載の光ディスク。

【請求項4】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクであって、該複数の記録層の記録状態を示すフラグを所定の領域に記録したことを特徴とする光ディスク。

【請求項5】 前記記録層は光ディスクを径方向に分割した複数のゾーンで構成し、該複数のゾーンの記録状態を示すフラグを所定の領域に記録したことを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項6】 前記記録層は光ディスクを径方向及び周方向に分割した複数のゾーンで構成し、該複数のゾーンの記録状態を示すフラグを所定の領域に記録したことを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項7】 前記フラグは、所定容量以上の情報を記録した状態を示すフラグであることを特徴とする請求項4、5または6記載の光ディスク。

【請求項8】 前記フラグは、所定のパターンを記録するサーティファイ処理を施した状態を示すフラグであることを特徴とする請求項4、5または6記載の光ディスク。

【請求項9】 前記フラグは、記録していない状態を示すフラグであることを特徴とする請求項4、5または6記載の光ディスク。

【請求項10】 前記ゾーンの径方向の幅 ZW は、前記複数の記録層における光ビームのスポット径の最大値が SL の場合、 $ZW > SL \div 2$ を満たすことを特徴とする請求項5または6記載の光ディスク。

【請求項11】 前記ゾーンの周方向の幅 ZL は、前記複数の記録層における光ビームのスポット径の最大値が SL の場合、 $ZL > SL \div 2$ を満たすことを特徴とする請求項6記載の光ディスク。

【請求項12】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録する光ディスク記録方法であって、光ディスクより記録する際の順序を示す記録順序情報を読みだし、該記録順序情報の順に情報を記録することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項13】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録する光ディスク記録方法であって、光ビームの照射面に近い記録層より順に記録することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項14】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録・再生する光ディスク記録再生方法であって、該複数の記録層の記録状態を判定し、該判定した記録状態を示すフラグを所定の領域に記録することを特徴とする光ディスク記録再生方法。

【請求項15】 前記複数の記録層は複数のゾーンから構成され、該複数のゾーンの記録状態を示すフラグを所定の領域に記録することを特徴とする請求項14記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項16】 前記フラグは、所定容量以上の情報を記録した状態を示すフラグであることを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項17】 前記フラグは、所定のパターンを記録するサーティファイ処理を施した状態を示すフラグであることを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項18】 前記フラグは、記録していない状態を示すフラグであることを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項19】 前記フラグを検出し、前記フラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出し、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御することを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項20】 前記フラグを検出し、少なくとも隣あうゾーンに対してのフラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出し、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御することを特徴とする請求項15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項21】 前記フラグを検出し、前記フラグの検出結果をもとに、記録エラーを出力することを特徴とする請求項14または15記載の光ディスク記録再生方法。

【請求項22】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録する光ディスク記録装置であって、該複数の記録層を記録する際の順序を示す記録順序情報を検出する記録順序情報検出手段と、該記録順序情報の順に記録するように制御する記録制御手段とを備えた光ディスク記録再生装置。

【請求項23】 積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録・再生する光ディスク記録再生装置であって、該複数の記録層の記録状態

を判定する記録状態判定手段と、該判定した記録状態を示すフラグを所定の領域に記録する記録手段とを備えた光ディスク記録再生装置。

【請求項24】前記フラグを検出するフラグ検出手段と、前記フラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出する光ビームパワー値算出手段と、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御する光ビーム制御手段とをさらに備えた請求項23記載の光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ビームを照射し情報の記録・再生を行う光ディスクであって、特に積層した複数の記録層を持ち、特定の面より光ビームを照射し複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに関する。さらに本発明は、そのような光ディスクに対して情報の記録・再生を行う装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大量の情報を記録・再生できるさまざまな光ディスクが開発されている。大容量の光ディスクの一つとして、2枚の光ディスクを張り合わせ、両面を記録・再生できる両面光ディスクがある。しかしながら、ランダムアクセスを頻繁に要求する分野、例えばコンピュータ用記録媒体、ゲーム用記録媒体としては、光ディスクの記録容量が大きいことと同時に、裏返すことなく任意のデータにアクセスできることが望まれる。

【0003】そこで、1枚の光ディスクに大容量のデータを記録し、かつランダムアクセス可能な光ディスクとして、記録層が半透明の記録層と反射記録層の2層からなり、片側の面から情報を記録・再生できる二層光ディスクが提案されるようになった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように複数の記録層に情報を記録・再生する場合、以下にあげる問題があった。

【0005】一般的に記録層は、相変化材料、有機色素膜等を用いる。情報は、照射した光ビームによって、媒体表面の光学特性を変化させたピットを形成することにより記録される。したがって、光ビームの照射面から見て奥の記録層を記録する場合、手前の記録層の記録・未記録による光学特性の差により、奥の記録層に到達する光ビームのパワーが異なり、記録・再生に悪影響を与えることがあった。

【0006】具体例をあげて説明する。図10に第1の記録層が記録・未記録の場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーの説明図を示す。同図において、102は第1の記録層、104は第2の記録層、1001は第1の記録層の未記録の領域、1002は第1の記録層の記録済みの領域、1003から1005はそれぞれ光ビームである。

【0007】第1の記録層102及び第2の記録層104は、相変化材料である。さらに第1の記録層102は図11に示す光学特性を持つ。また未記録状態では記録層は結晶状態であり、光ビームを照射しアモルファスのピットを形成する。

【0008】同一のパワーを持つ光ビーム1003、1004、1005を照射した場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーは、大きい順に、光ビーム1003、1004、1005になる。これは、第1の記録層が結晶時とアモルファス時で透過率に差がある光学特性を持つためである。この光学特性では結晶時よりアモルファス時の方が透過率が高いため、第1の記録層の光ビームのスポット内にしめるピットの総面積が大きいほど光ビームが透過しやすくなる。すなわち、第1の記録層の光ビームのスポット内のピットの総面積がもっとも大きい光ビーム1003を照射した場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーがもっとも大きくなる。

【0009】これらの光ビームのパワーの差により、形成されるピット形状にばらつきが出たり、再生信号にひずみが出たりといった問題が発生する可能性がある。

【0010】このような問題を解決するために、所定のパターンを記録し、手前の記録層の透過率を均一にするサーティファイと呼ばれる処理をあらかじめ行っておく方法が考えられる。しかしながら、手前の記録層を全面サーティファイするには、多くの時間を要し、製造工程でサーティファイを行う場合は製造工数の面で、ユーザー側でサーティファイを行う場合は利便性で問題がある。

【0011】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、手前の層の記録・未記録による光学特性の差を考慮して、情報を記録・再生でき、またサーティファイ等の前処理を軽減できる光ディスクを提供することにある。さらに、そのような光ディスクに対して、良好に情報の記録・再生を行う光ディスク記録再生装置及び光ディスク記録再生方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の光ディスクは、積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクであって、該複数の記録層を記録する際の順序を示す記録順序情報を所定の領域に記録している。

【0013】また本発明では、前記記録順序情報は、光ビームの照射面に近い記録層から順に記録することを示すことを特徴とする。

【0014】また本発明では、前記記録層を記録セクタに分割し、該記録セクタは各々固有の番地情報を含み、前記記録順序情報は、該番地情報に所定の演算を行うことにより得られることを特徴とする。

【0015】また本発明では、該複数の記録層の記録状態を示すフラグを所定の領域に記録している。

【0016】また本発明では、前記記録層は光ディスクを径方向に分割した複数のゾーンで構成し、該複数のゾーンの記録状態を示すフラグを所定の領域に記録している。

【0017】また本発明では、前記記録層は光ディスクを径方向及び周方向に分割した複数のゾーンで構成し、該複数のゾーンの記録状態を示すフラグを所定の領域に記録している。

【0018】また本発明では、前記フラグは、所定容量以上の情報を記録した状態を示すフラグであることを特徴とする。

【0019】また本発明では、前記フラグは、所定のパターンを記録するサーティファイ処理を施した状態を示すフラグであることを特徴とする。

【0020】また本発明では、前記フラグは、記録していない状態を示すフラグであることを特徴とする。

【0021】また本発明では、前記ゾーンの径方向の幅ZWは、前記複数の記録層における光ビームのスポット径の最大値がSLの場合、 $ZW > SL \div 2$ を満たしている。

【0022】また本発明では、前記ゾーンの周方向の幅ZLは、前記複数の記録層における光ビームのスポット径の最大値がSLの場合、 $ZL > SL \div 2$ を満たしている。

【0023】また本発明の光ディスク記録方法は、積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録する光ディスク記録方法であって、光ディスクより記録する際の順序を示す記録順序情報を読みだし、該記録順序情報の順に情報を記録する。

【0024】また本発明では、光ビームの照射面に近い記録層より順に記録することを特徴とする。

【0025】また本発明の光ディスク記録再生方法は、積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録・再生する光ディスク記録再生方法であって、該複数の記録層の記録状態を判定し、該判定した記録状態を示すフラグを所定の領域に記録する。

【0026】また本発明では、前記フラグを検出し、前記フラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出し、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御する。

【0027】また本発明では、前記フラグを検出し、少なくとも隣あうゾーンに対してのフラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出し、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御する。

【0028】また本発明では、前記フラグを検出し、前記フラグの検出結果をもとに、記録エラーを出力する。

【0029】また本発明の光ディスク記録装置は、積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録する光ディスク記録装置であって、該複数の記録層を記録する際の順序を示す記録順序情報を検出する記録順序情報検出手段と、該記録順序情報の順に記録するように制御する記録制御手段とを備えている。

【0030】また本発明の光ディスク記録再生装置は、積層した複数の記録層を有し、特定の面より光ビームを照射し該複数の記録層に情報を記録・再生できる多層光ディスクに情報を記録・再生する光ディスク記録再生装置であって、該複数の記録層の記録状態を判定する記録状態判定手段と、該判定した記録状態を示すフラグを所定の領域に記録する記録手段とを備えている。

【0031】また本発明では、前記フラグを検出するフラグ検出手段と、前記フラグの検出結果をもとに光ビームのパワー値を算出する光ビームパワー値算出手段と、該算出した光ビームのパワー値に基づいて光ビームのパワーを制御する光ビーム制御手段とをさらに備えている。

【0032】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面を参照して本発明に係る光ディスク及び光ディスク記録再生装置、方法の実施の形態を説明する。なお、各図面において同一の参照符号は同一の構成要素を示す。

【0033】（第1の実施の形態）図1に本発明の第1の実施の形態における光ディスクの構成を示す。

【0034】同図において、101は第1の基板、102は第1の記録層、103は接着樹脂、104は第2の記録層、105は第2の基板、106はクランプ穴、107はリードインエリア、108は第1の記録層の記録状態フラグ、109は記録順序情報である。

【0035】第1の基板101、第2の基板105は、ポリカーボネート樹脂等で構成し、第1の記録層102及び第2の記録層104を保護する。

【0036】第1の記録層102、第2の記録層104は、スパイラル状もしくは同心円状に複数のトラックを有する。トラックは複数のセクタから構成される。各セクタはそれぞれ第1の記録層に0からS-1（Sは第1及び第2の記録層のセクタ数）、第2の記録層にSからS×2-1の番地情報（以下アドレス）をもつ。記録順序情報109は、アドレスをSで除算し整数化することにより得られる。この場合、第1の記録層のすべてのセクタにおいて記録順序情報は0、第2の記録層のすべてのセクタにおいて記録順序情報は1となる。記録順序情報を、例えば値が小さいほど先に記録すべきであると定義しておく。このことにより、記録の際に、第1の記録層すなわち光ビームの照射面に近い記録層より記録するように指定することが可能となる。本実施例では、光ビ

ームの照射面に近い記録層から記録する構成としたが、記録媒体によっては光ビームの照射面からもっとも遠い記録層から記録した方が望ましい場合もある。その場合は記録順序情報を逆にしておく。この構成により、記録媒体ごとに最も望ましい順序で記録層に記録することが可能となる。なお、本実施例では記録順序情報を番地情報より得る構成にしたが、リードインエリア等の他の領域に記録してもよい。

【0037】各セクタ上には所定の変調則、例えば2ー7変調や8ー16変調等で変調した情報をビットとして記録できる。ビットの形成は、光ビームのパワーにより記録層の材料の光学特性を変化させて行う。光ビームは第1の基板101の側より照射する。第2の記録層104の記録・再生は、第1の記録層を透過した光ビームにより行う。本実施の形態における第1の記録層102の材料は、図11に示すような光学特性を持つ相変化材料とする。なお、記録層の材料は、相変化材料に限らず有機色素膜等でもよい。また、光学特性も一例であり、他の特性を持つものでも構わない。

【0038】接着樹脂103は、第1の記録層102と第2の記録層104を接着する。その際、光ビームのフォーカスの誤差により他の記録層への影響が少ないように、また、記録時に発生する熱を遮断できるように適当な厚みをもたせる。

【0039】クランプ穴106は、スピンドルモータの回転を伝える軸棒を通すために設けられる。

【0040】リードインエリア107の一部領域には、第1の記録層102がいかなる記録状態であるかを示す記録状態フラグ108を記録する。ここで記録状態フラグは、(1)第1の記録層に何も記録していない状態を示すフラグと、(2)第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示すフラグの2種類のことである。所定容量とは、第1の記録層にまんべんなくビットを形成するのに十分な容量のことをいう。

【0041】第1の記録層に何も記録していない状態の場合、図10(c)のように、第1の記録層にビットがない。すなわち、第1の記録層の透過率は均一であり、第1の記録層の結晶状態における透過率と等しい。第1の記録層がサーティファイ処理済みであるかあるいは所定容量以上記録した状態の場合、図10(a)のように、第1の記録層にまんべんなくビットがある。すなわち、この場合も第1の記録層の透過率はほぼ均一であり、結晶状態及びアモルファス状態における光学特性の組み合わせにより透過率が決まる。

【0042】すなわち、第1の記録層がいかなる記録状態であるかのフラグをあらかじめ光ディスク上に記録しておくことにより、第2の記録層を記録・再生する場合の光ビームのパワー値決定等に利用できる。

【0043】なお、記録状態フラグとして、(1)第1

の記録層に何も記録していない状態を示すフラグ、

(2)第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは第1の記録層に所定容量以上記録した状態を示すフラグの2種類を用いたが、これに限らず、これらのうち1種類のみを用いてもよい。

【0044】また、本実施の形態では、光ディスクは2つの記録層により構成したがこれに限らず、3つ以上の記録層により構成してもよい。その場合には、光ビームが透過する記録層のすべてに記録状態フラグを持つ必要がある。記録・再生時の光ビームのパワー値等の決定には、記録・再生時に透過するすべての記録層の記録状態フラグを考慮する必要がある。

【0045】また、本実施の形態では、記録情報フラグは第1の記録層のリードインエリアに記録する構成にしたが、これに限らず他の記録層や場所に記録する構成にしてもよい。

【0046】(第2の実施の形態)図2に本発明の第2の実施の形態における光ディスク記録再生装置の構成を示す。

【0047】同図において、200は光ディスクドライブ、201は光ディスク、202はスピンドルモータ、203は光ヘッド、204は光ビーム制御回路、205はサーボ回路、206は再生二値化回路、207はデジタル信号処理回路、208は記録補償回路、209はCPU、210はホストPCである。

【0048】光ディスクドライブ200は、光ディスク201、スピンドルモータ202、光ヘッド203、光ビーム制御回路204、サーボ回路205、再生二値化回路206、デジタル信号処理回路207、記録補償回路208、CPU209で構成する。

【0049】光ディスク201は、本発明の第1の実施の形態で用いたものと同様のものである。

【0050】スピンドルモータ202は、光ディスク201を回転させるためのモータである。

【0051】光ヘッド203は、光ビームを光ディスク201に照射する。また、光ビームを光ディスク201に照射した反射光を電気的な信号に変換して再生信号として出力する。

【0052】光ビーム制御回路204は、光ヘッド203から出力される光ビームのパワーを制御する。制御はCPU209の指示に基づいて行う。

【0053】サーボ回路205は、光ヘッド203の位置制御、フォーカス、トラッキングの制御、スピンドルモータ202の回転制御を行う。

【0054】再生二値化回路206は、光ヘッド203より得られた再生信号に、増幅、二値化処理を行い、二値化信号を生成する。また内部のPLL(図示せず)により、二値化信号に同期したクロックを生成する。

【0055】デジタル信号処理回路207は、アドレスリード時は、二値化信号に、所定の復調処理(2ー7

復調、8-16復調等）、アドレス抽出処理を行う。再生時は、二値化信号に、所定の復調処理（2-7復調、8-16復調等）、エラー訂正処理を行い、再生データを生成する。記録時は、記録データにエラー訂正コード付加処理、所定の変調処理（2-7変調、8-16変調等）を行い、ライトデータを生成する。

【0056】記録補償回路208は、ライトデータのパルス幅、振幅等を微妙に調整し、ビット形成に適した記録パルス信号に変換するライトストラテジと呼ばれる処理をおこなう。

【0057】CPU209は、光ディスクドライブ全体の制御を行う。

【0058】ホストPC210は、コンピュータ（図示せず）とアプリケーション（図示せず）やオペレーティングシステム（図示せず）で構成し、光ディスクドライブ200に対して記録・再生要求を行う。

【0059】以下に本発明の第2の実施の形態における光ディスク記録再生装置の記録時の動作を説明する。

【0060】まず、第1の記録層及び第2の記録層のアドレスより記録順序情報を得る。記録順序情報はアドレスを除算し整数化することにより得られる。

【0061】第1の記録層の記録順序情報が0、第2の記録層の記録順序情報が1の場合の記録は以下のようになされる。

【0062】ホストPC210よりCPU209に対して、記録要求がなされる。

【0063】CPU209は記録要求されたアドレスの属する記録層を算出する。さらに、記録層及び記録状態フラグに応じて、光ビームパワー値を決定し、記録指示を行う。図3（a）に第1の記録層の記録順序情報が0、第2の記録層の記録順序情報が1の場合の記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応表を示す。

【0064】記録要求されたアドレスが第1の記録層に属するものであれば、他の回路に対して、第1所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。記録要求されたアドレスが第2の記録層に属するものであれば、光ディスク201のリードインエリアに記録した記録状態フラグを参照する。記録状態フラグが（1）第1の記録層に何も記録していない状態を示す場合、第2所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。（2）第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示す場合、第3所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。（1）でも（2）でもない場合は、第1の記録層の透過率が予測できないため、記録不許可を指示する。

【0065】ここで第1所定量と第2所定量及び第3所定量は、第1の記録層と第2の記録層の光学特性を考慮した値とする。第2所定量及び第3所定量は、ビットがある場合とない場合の光学特性を考慮した値とする。

【0066】記録状態フラグは、（1）第1の記録層に

何も記録していない状態を示すフラグ（2）第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示すフラグの2種類あり、条件成立ごとに更新する。なお、記録状態フラグは記録動作の都度リードインエリアに読み書きするのではなく、あらかじめリードインエリアから読み出し、メモリ（図示せず）に格納しておき、メモリに対して記録状態フラグの読み書きをし、所定のタイミングで、まとめてメモリの内容をリードインエリアに書き込むようにしてもよい。

【0067】記録指示の場合、サーボ回路205は、光ヘッド203を、記録要求のアドレス位置付近まで移動する。デジタル信号処理回路207は、光ヘッド203、再生二値化回路206を経て得た二値化信号に対してアドレスリードの処理を行う。記録要求のアドレスに到達すると、デジタル信号処理回路207、記録補償回路208、光ビーム制御回路204、光ヘッド203を経て得た光ビームを照射し、光ディスク201に情報を記録する。その際、光ヘッドより出力される光ビームは、光ビーム制御回路204によってCPU209の指示した所定量のパワー値に制御されている。

【0068】記録不許可の場合、CPU209はホストPC210に対して、記録不許可のエラーを出力する。ホストPC210のアプリケーションあるいはオペレーティングシステムは、記録不許可エラーを受け、光ディスクの第1の記録層のサーティファイ処理あるいは第1の記録層からの記録を促すエラーメッセージを出力する。

【0069】第1の記録層の記録順序情報と第2の記録層の記録順序情報が同じの場合の記録は以下のようになされる。

【0070】ホストPC210よりCPU209に対して、記録要求がなされる。

【0071】CPU209は記録要求されたアドレスの属する記録層を算出する。さらに、記録層に応じて、光ビームパワー値を決定し、記録指示を行う。図3（b）に第1の記録層の記録順序情報と第2の記録層の記録順序情報が同じの場合の記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応表を示す。

【0072】記録要求されたアドレスが第1の記録層に属するものであれば、他の回路に対して、第1所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。記録要求されたアドレスが第2の記録層に属するものであれば、第4所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。

【0073】ここで第1所定量と第4所定量は、第1の記録層と第2の記録層の光学特性を考慮した値とする。

【0074】サーボ回路205は、光ヘッド203を、記録要求のアドレス位置付近まで移動する。デジタル信号処理回路207は、光ヘッド203、再生二値化回路206を経て得た二値化信号に対してアドレスリードの処理を行う。記録要求のアドレスに到達すると、デジタル信号処理回路207、記録補償回路208、光ビ

ーム制御回路204、光ヘッド203を経て得た光ビームを照射し、光ディスク201に情報を記録する。その際、光ヘッドより出力される光ビームは、光ビーム制御回路204によってCPU209の指示した所定量のパワー値に制御されている。

【0075】以下に本発明の第2の実施の形態における光ディスク記録再生装置の再生時の動作を説明する。

【0076】ホストPC210よりCPU209に対して、再生要求がなされる。

【0077】CPU209は再生要求されたアドレスの記録層を算出する。さらに、記録層及び記録状態フラグに応じて、光ビームパワー値を決定し、再生指示を行う。図4に記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応表を示す。

【0078】再生要求されたアドレスが第1の記録層に属するものであれば、他の回路に対して、第5所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。再生要求されたアドレスが第2の記録層に属するものであれば、光ディスク201のリードインエリアに記録した記録状態フラグを参照する。記録状態フラグが(1)第1の記録層に何も記録していない状態を示す場合、第6所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。(2)第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示す場合、第7所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。(1)でも(2)でもない場合は、第8所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。

【0079】ここで第5所定量と第6所定量及び第7所定量及び第8所定量は、第1の記録層と第2の記録層の光学特性を考慮した値とする。第6所定量及び第7所定量は、ピットがある場合とない場合の光学特性を考慮した値とする。第8所定量は、第6所定量と第7所定量の中間値付近の値とする。

【0080】再生指示の場合、サーボ回路205は、光ヘッド203を、再生要求のアドレス位置付近まで移動する。デジタル信号処理回路207は、光ヘッド203、再生二値化回路206を経て得た二値化信号に対してアドレスリードの処理を行う。再生要求のアドレスに到達すると、光ビーム制御回路204によってCPU209の指示した所定量のパワー値に制御した光ビームを光ヘッド203より光ディスク201に照射する。光ディスク201から得た反射光から、光ヘッド203、再生二値化回路206、デジタル信号処理回路207を経て再生データを生成し、ホストPC210に出力する。

【0081】以上のような構成により、記録媒体ごとのどの記録層より記録するのが最適であるかの情報を記録順序情報により得ることができ、最適な記録を行うことができる。

【0082】また、記録層及び記録・未記録の状態を考

慮して、最適な光ビームパワーで記録・再生を行えるため、記録・再生の安定性を高めることが可能となる。

【0083】なお、光ビームのパワー値を算出する際、

(1)第1の記録層に何も記録していない状態を示す場合、(2)第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示す場合、

(1)(2)以外の場合の3つに分類したが、他の組み合わせでもよい。

【0084】(第3の実施の形態)本発明の第3の実施の形態における光ディスクの構成を説明する。

【0085】本実施の形態で説明する光ディスクの構成は、記録層の構成以外は第1の実施の形態で説明したものと同一であるので、ここでは説明を省略する。図1に本実施の形態で説明する光ディスクの構成を示す。図5に本実施の形態での記録層のゾーン構成を示す。

【0086】本実施の形態の第1の記録層102及び第2の記録層104は光ディスクを径方向に分割した複数のゾーンで構成する。第1の記録層102及び第2の記録層104ともにゾーン構成は同一であり、ゾーン1からゾーンNまでのN個のゾーンを持ち、同一番号のゾーンを第1の記録層と第2の記録層で同一の位置に設ける。

【0087】各ゾーンの径方向の幅は以下のような値とする。図6に記録層を径方向にゾーン分割した場合のゾーン幅の説明図を示す。

【0088】同図に示すように、ゾーン幅をZWとし、第2の記録層にフォーカスを合わせたときの第1の記録層に照射する光ビームのスポット径をSLとした場合、ZWは $SL \div 2$ より大きい値とする。このことにより、例えば、同図に示すゾーンDに光ビームを照射する場合に、第1の記録層に照射する光ビームのスポットはゾーンA、B、Cの範囲に限定できる。

【0089】リードインエリアに記録する記録状態フラグは、第1の実施の形態と同一のものであり、各ゾーン毎に適用する。すなわち、ここで記録状態フラグとは、(1)ゾーンに何も記録していない状態を示すフラグ、(2)ゾーンにサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示すフラグの2種類のことである。

【0090】以上のような構成により、第1の記録層の各ゾーンがいかなる記録状態であるかを簡便に知ることができ、第2の記録層の各ゾーンを再生・記録するときの記録・再生条件を決定に利用できる。

【0091】また、ゾーン毎に記録状態フラグを持つことにより、より細かい記録・再生時の光ビームのパワー値決定等に利用できる。

【0092】さらに、ゾーン幅を上記のような値にしたため、記録・再生時に考慮に入れるべき第1の記録層の領域の特定が容易である。

【0093】また、記録層をゾーンに分割してゾーンご

とにフラグを設けたため、使用する範囲だけ部分的にサーティファイして使用するなどといったことも可能となる。

【0094】なお、本実施の形態では、記録層は径方向に分割したゾーンで構成したが、径方向及び周方向に分割したゾーンで構成してもよい。図9に記録層を径方向及び周方向に分割した場合のゾーン構成を示す。同図に示すように、第1の記録層のゾーンにそれぞれ対応させて記録状態フラグを持たせる。図8に記録層を径方向及び周方向にゾーン分割した場合のゾーン幅の説明図を示す。図に示すゾーンの幅 ZW 、 ZL は、それぞれ第2の記録層にフォーカスを合わせたときの第1の記録層に照射する光ビームのスポット径 SL としたとき、 $SL \div 2$ より大きい値とする。このことにより、例えば、図9の第2の記録層の網掛け部に記録する場合、記録・再生時に考慮に入れる記録状態フラグは、太線部のみでよい。

【0095】（第4の実施の形態）以下に本発明の第4の実施の形態における光ディスク記録再生装置について説明する。

【0096】本実施の形態で説明する光ディスク記録再生装置は第2の実施の形態で説明したものとCPU動作の部分以外は同一とする。

【0097】以下に、本実施の形態における記録時のCPU209の動作について説明する。

【0098】CPU409は記録要求されたアドレスの属する記録層及びゾーンを算出する。さらに、記録層及びゾーンごとの記録状態フラグに応じて、光ビームパワー値を決定し、記録指示を行う。図3に記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応表を示す。

【0099】記録要求されたアドレスが第1の記録層に属するものであれば、他の回路に対して、第1所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。記録要求されたアドレスが第2の記録層に属するものであれば、光ディスク401のリードインエリアに記録した記録状態フラグを参照する。記録状態フラグは、記録要求されたアドレスのゾーンとそれと隣り合うゾーンに対応したフラグの計3つのフラグを参照し、3つの記録状態フラグがすべて、（1）第1の記録層に何も記録していない状態を示す場合、第2所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。（2）第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示す場合、第3所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。

（1）でも（2）でもない場合は、記録不許可を指示する。

【0100】ここで第1所定量と第2所定量及び第3所定量は、第1の記録層と第2の記録層の光学特性を考慮した値とする。第2所定量及び第3所定量は、ピットがある場合とない場合の光学特性を考慮した値とする。

【0101】以下に具体例を示す。図7は、記録条件の決定のCPU209の動作についての説明図である。

【0102】例えば、図7において記録要求されたアドレスの属するゾーンが、第2の記録層のゾーンMである場合は、第1の記録層のゾーンM-1、M、M+1の3つに対応する記録状態フラグを参照する。この場合、第1の記録層のゾーンM-1、M、M+1に対応する記録状態フラグはすべて、（2）ゾーンにサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示しているため、第3所定量の光ビームパワー値での記録を指示する。

【0103】以下に、本実施の形態における再生時のCPU209の動作について説明する。

【0104】CPU409は再生要求されたアドレスの属する記録層及びゾーンを算出する。さらに、記録層及びゾーンごとの記録状態フラグに応じて、光ビームパワー値を決定し、再生指示を行う。図4に記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応表を示す。

【0105】再生要求されたアドレスが第1の記録層に属するものであれば、他の回路に対して、第5所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。再生要求されたアドレスが第2の記録層に属するものであれば、光ディスク401のリードインエリアに記録した記録状態フラグを参照する。記録状態フラグは、再生要求されたアドレスのゾーンとそれと隣り合うゾーンに対応したフラグの計3つのフラグを参照し、3つの記録状態フラグがすべて、（1）第1の記録層に何も記録していない状態を示す場合、第6所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。（2）第1の記録層にサーティファイ処理を施したかあるいは所定容量以上記録した状態を示す場合、第7所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。

（1）でも（2）でもない場合は第8所定量の光ビームパワー値での再生を指示する。

【0106】ここで第5所定量と第6所定量、第7所定量及び第8所定量は、第1の記録層と第2の記録層の光学特性を考慮した値とする。第6所定量及び第7所定量は、ピットがある場合とない場合の第1の記録層の光学特性を考慮した値とする。第8所定量は、第6所定量と第7所定量の中間値付近の値とする。

【0107】なお、本実施の形態では、記録層は径方向に分割したゾーンで構成した光ディスクに対する光ディスクの記録再生装置について説明したが、径方向及び周方向に分割したゾーンで構成した光ディスクに対しても同様の効果が得られる。

【0108】以上のような構成により、第2の実施の形態で得られた効果に加えて、さらに細かい範囲で、記録層及び記録・未記録の情報を考慮して、最適な光ビームパワーで記録・再生を行えるため、記録・再生の安定性を高めることが可能となる。また、第2の実施の形態では、第1の記録層が全面未記録であるか全面記録済み

（あるいはサーティファイ処理済み）の場合しか、第2の記録層への記録できなかったが、第3の実施の形態で

は、ゾーンごとに処理することにより、一部の記録でも第2の記録層への記録できるようになる。

【0109】

【発明の効果】本発明によれば次の効果が得られる。

【0110】光ディスクの所定の領域に、記録順序情報を記録したことにより、どの記録層より記録を行うか指定でき、各記録媒体の性質に応じて最適な記録を行うことが可能となる。

【0111】また、光ディスクの所定の領域に、各記録層の記録状態を示すフラグを記録したことにより、記録・未記録により光学特性が変化する記録層をもつ多層光ディスクに対しても、変化した光学特性を考慮した記録・再生を行うことが可能である。

【0112】また、記録層をゾーンに分割してゾーンごとにフラグを設けたため、より細かな範囲で変化した光学特性を考慮した記録・再生を行うことが可能となる。

【0113】さらに、記録層をゾーンに分割してゾーンごとにフラグを設けたため、使用する範囲だけ部分的にサーティファイして使用するなどといったことも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における光ディスクの構成を示した図

【図2】本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置の構成を示した図

【図3】記録時の記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応を示す図

【図4】再生時の記録層及び記録状態フラグとCPU動作の対応を示す図

【図5】記録層を径方向にゾーン分割した場合の構成を示した図

【図6】記録層を径方向にゾーン分割した場合のゾーン

の幅の説明図

【図7】記録層を径方向にゾーン分割した場合の参照する記録状態フラグの説明図

【図8】記録層を径方向及び周方向にゾーン分割した場合のゾーンの幅の説明図

【図9】記録層を径方向及び周方向にゾーン分割した場合の参照する記録状態フラグの説明図

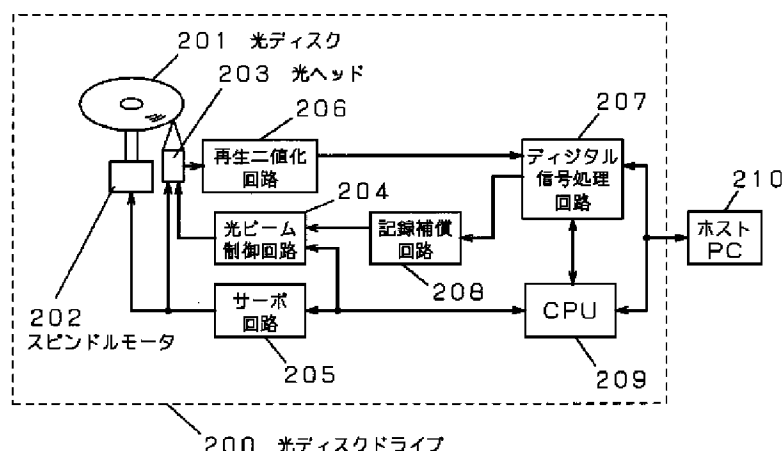
【図10】第1の記録層の記録・未記録による光ビームへの影響を示す説明図

【図11】第1の記録層の光学特性を示す図

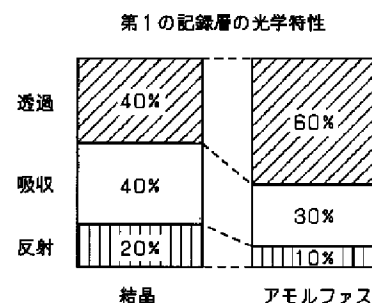
【符号の説明】

- 101 第1の基板
- 102 第1の記録層
- 103 接着樹脂
- 104 第2の記録層
- 105 第2の基板
- 106 クランプ穴
- 107 リードインエリア
- 108 記録状態フラグ
- 109 記録順序情報
- 200 光ディスクドライブ
- 201 光ディスク
- 202 スピンドルモータ
- 203 光ヘッド
- 204 光ビーム制御回路
- 205 サーボ回路
- 206 再生二値化回路
- 207 デジタル信号処理回路
- 208 記録補償回路
- 209 CPU
- 210 ホストPC

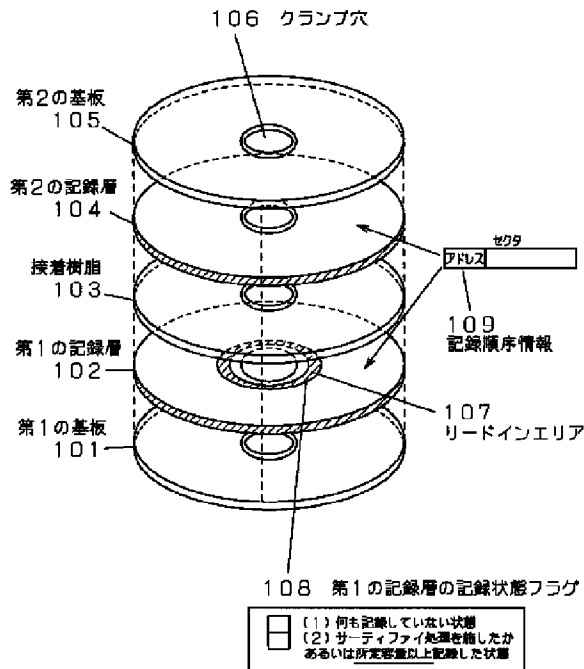
【図2】



【図11】



【図1】



【図5】



【図3】

(a) 第1の記録層の記録順序情報0、第2の記録層の記録順序情報1の場合

記録要求アドレスの 属する記録層	第1の記録層の状態 (記録状態フラグ)	CPU動作
第1の記録層	—	第1所定量での記録指示
第2の記録層	(1) 第1の記録層に何も記録していない状態	第2所定量での記録指示
	(2) 第1の記録層にサーティファイを施した かあるいは所定容量以上記録した状態	第3所定量での記録指示
	(1)(2)以外	記録不許可エラー出力

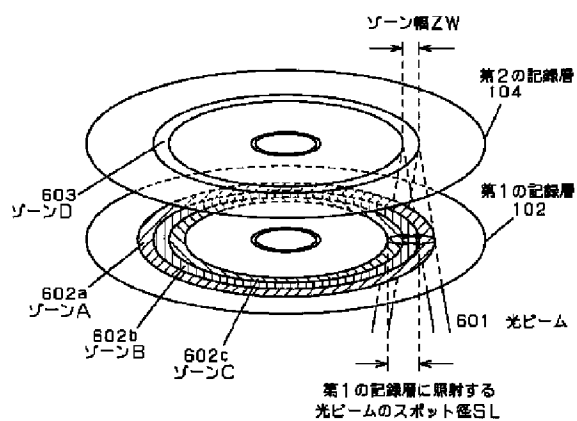
(b) 第1の記録層の記録順序情報と第2の記録層の記録順序情報が同じの場合

記録要求アドレスの 属する記録層	第1の記録層の状態 (記録状態フラグ)	CPU動作
第1の記録層	—	第1所定量での記録指示
第2の記録層	—	第4所定量での記録指示

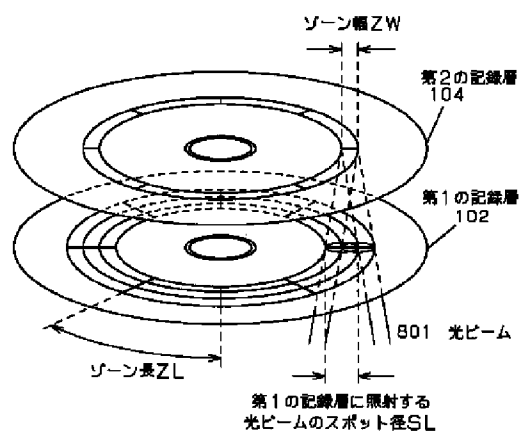
【図4】

再生要求アドレスの 属する記録層	第1の記録層の状態 (記録状態フラグ)	CPU動作
第1の記録層	—	第5所定量での再生指示
第2の記録層	(1) 第1の記録層に何も記録していない状態	第6所定量での再生指示
	(2) 第1の記録層にサーティファイを施した かあるいは所定容量以上記録した状態	第7所定量での再生指示
	(1)(2)以外	第8所定量での再生指示

【図6】

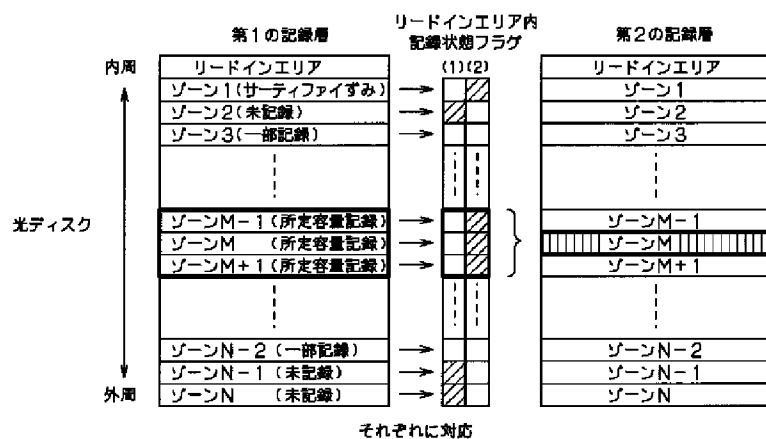


【図8】

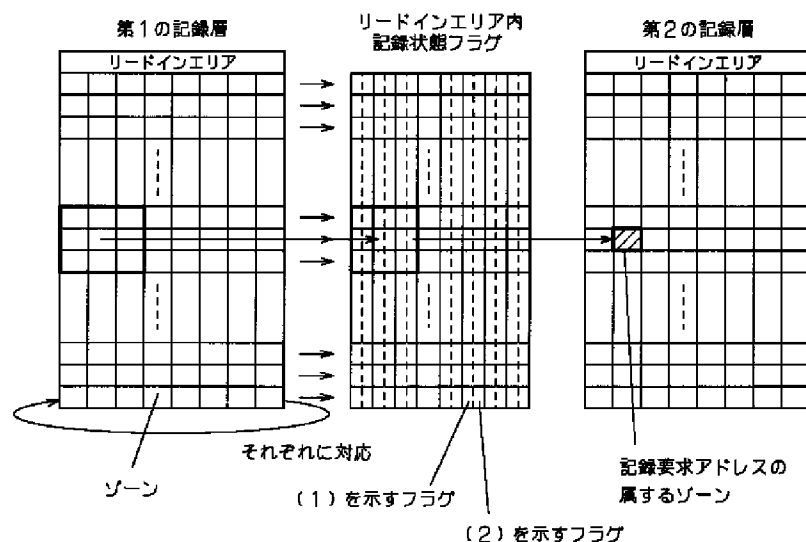


【図7】

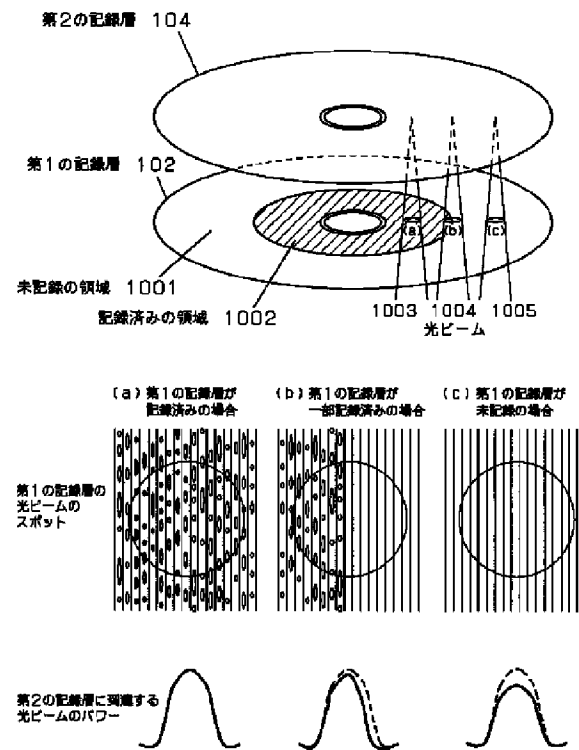
▨ はフラグが立っている状態を示す



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I
G 1 1 B 27/00

テーマコード^{*} (参考)
D

(72)発明者 小西 信一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム (参考) 5D044 BC04 CC04 DE37 DE57
5D090 AA01 BB04 BB12 CC01 CC04
CC14 DD03 DD05 EE02 FF34
GG27 GG33 HH01 KK03
5D110 AA14 BB01 BC11 DB02 DC02
DC12 DE04